

AKADEMIA WYCHOWANIA FIZYCZNEGO IM. BRONISŁAWA CZECHA W KRAKOWIE

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów, którzy rozpoczęli studia w roku akademickim 2014/2015

Wydział Wychowania Fizycznego i Sportu

Kierunek studiów: Wychowanie Fizyczne

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: Stacjonarne

Kod kierunku: 16.1

Stopień studiów: I

Specjalności: Trener personalny

1 PRZEDMIOT

NAZWA PRZEDMIOTU	Biomechanika
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Biomechanics
KOD PRZEDMIOTU	WFIS16.1 ASC2
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	3.00
JĘZYK WYKŁADOWY	polski
SEMESTRY	3

2 FORMA ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	ZAJĘCIA LABORATORYJNE	ZAJĘCIA PRAKTYCZNE	SEMINARIUM DYPLOMOWE
3	15	0	15	0	0



3 CELE PRZEDMIOTU

- Cel1 Uzyskanie wiedzy z zakresu biomechaniki biernego i czynnego układu ruchu człowieka
- Cel2 Zdobycie umiejętności diagnozowania układu ruchu człowieka w statyce i dynamice za pomocą biomechanicznych narzędzi pomiarowych
- Cel3 Uzyskanie kompetencji w zakresie biomechanicznej oceny biernego i czynnego układu ruchu człowieka w spoczynku i aktywności fizycznej oraz interpretacji uzyskanych wyników i ich wykorzystania w praktyce

4 WYMAGANIA WSTĘPNE

- 1 Student potrafi korzystać z podstawowej wiedzy w zakresie anatomii i fizjologii człowieka
- 2 Student potrafi korzystać z wiedzy w zakresie fizyki szkoły średniej - dział fizyki: mechanika

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK1 Wiedza: student ma wiedzę i zna terminologię z zakresu biomechaniki układu ruchu człowieka
- EK2 Wiedza: student potrafi zmierzyć podstawowe wielkości kinematyczne i dynamiczne, służące do oceny stanu funkcjonalnego układu ruchu człowieka
- EK3 Kompetencje społeczne: student potrafi wykorzystać w praktyce wiedzę i umiejętności w zakresie biomechanicznej oceny biernego i czynnego układu ruchu człowieka w spoczynku i aktywności fizycznej

6 TREŚCI PROGRAMOWE



WYKŁAD

LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	1.Definicja biomechaniki. Podział mechaniki. Zagadnienia biomechaniki ogólnej i sportu. Urządzenia pomiarowe biomechaniki. 2.Podstawowe pojęcia i rodzaje wielkości fizycznych. Podział wielkości biomechanicznych i ich definicje za pomocą zależności matematycznych. 3.Człowiek, jako biomaszyna. Porównanie układów człowiek-maszyna. 4.Struktura i funkcje biernego układu ruchu człowieka. Funkcja amortyzacyjna, podporowa, ruchowa i ochronna biernego układu ruchu. Zabezpieczenia poszczególnych stawów kończyn dolnych. 5.System dźwigni biomechanicznych. Rodzaje, elementy tworzące oraz warunki równowagi dźwigni w układzie ruchu człowieka. Pojęcie momentu siły. Równowaga ciała człowieka w warunkach statyki. Wpływ położenia środka ciężkości ciała na parametry charakteryzujące stabilność pozycji. 6.Charakterystyka połączeń międzykostnych: człony, pary biokinematyczne i luzy, klasa pary biokinematycznej. Stopień swobody, liczba stopni swobody pary biokinematycznej. Klasyfikacja par kinematycznych, przykłady połączeń I, II, III, IV i V klasy. Symbole par biokinematycznych. 7.Biomechanizm i łańcuch biokinematyczny. Rodzaje łańcuchów biokinematycznych. Ruchliwość biomechanizmu. Schematy strukturalne kończyn i całego ciała. Obliczanie ruchliwości kończyny górnej, dolnej i całego ciała względem podstawy. 8.Badanie ruchomości par biokinematycznych w biomechanice. Rodzaje ruchomości. Współczynnik ruchomości. Czynniki wpływające na zmiany zakresu ruchu w stawach. Ćwiczenia zwiększające zakres ruchu. 9.Budowa makroskopowa i mikroskopowa mięśni oraz ich rodzaje. Elementy czynne i bierne, włókna czerwone i białe, funkcje włókien mięśni poprzecznie prążkowanych. Właściwości tkanki mięśniowej i elementów sprężystych mięśnia (ścięgna). Moduł Younga i jego wartości. Siła a parametry geometryczne mięśnia, rodzaje przekrojów mięśnia. Proces skracania mięśnia, przypadki maksymalnego wydłużenia i skrócenia włókna mięśniowego. Struktura mięśni szkieletowych. Topografia sił mięśniowych człowieka. 10.Czynniki wpływające na siłę mięśnia, charakterystyka biomechaniczna włókna mięśniowego. Długość spoczynkowa mięśnia, zależność siła-długość dla mięśnia pobudzonego i niepobudzonego. 11.Zależność siła-prędkość skracania dla mięśnia. Równanie charakterystyczne Hilla. Różne formy działania mięśni: skurcz izometryczny, działanie koncentryczne, działanie ekscentryczne mięśni. Przykłady pracy koncentrycznej i ekscentrycznej mięśni. 12.Jednostka motoryczna. Badanie aktywności bioelektrycznej mięśni (EMG). Potencjał spoczynkowy i czynnościowy mięśni. Elektromiogram oraz wielkości i metody jego oceny. 13.Siły wewnętrzne i zewnętrzne, czynne i bierne, napędowe i oporu działające w układzie ruchu człowieka. Siły działające na człowieka podczas ruchu. Zasady dynamiki Newtona. Pęd ciała. Pochodna i całka funkcji, i ich interpretacja geometryczna. 14.Kinematyczny i dynamiczny opis ruchu człowieka.	15
	RAZEM	15



ZAJĘCIA LABORATORYJNE

LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	(OSC) Określenie mas i środków mas dla poszczególnych części ciała ludzkiego. Wyznaczanie ogólnego środka ciężkości ciała ludzkiego. Metoda analityczna wyznaczania OSC. Siła ciężkości, przyspieszenie ziemskie. Rodzaje równowagi, kąt równowagi, obszar podparcia. (Moment siły) Obliczanie momentów sił ciężkości kończyn względem osi obrotu stawów. Zmiany wartości momentów sił ciężkości pod wpływem obciążeń zewnętrznych oraz w zależności od kąta stawowego. Definicja momentu siły. Cztery cechy wektora momentu siły. Warunki statyki. Przykłady działania momentu siły. (Mmax, Mw) Pomiar sił zewnętrznych w celu obliczenia maksymalnych momentów sił mięśniowych człowieka w warunkach statyki. Urządzenia pomiarowe i technika pomiarów pozycje pomiarowe, blokad, osie stawowe i ramię siły zewnętrznej. Pomiar sił zewnętrznych dla zginaczy i prostowników mięśni kończyn i tułowia. Wyznaczanie wielkości maksymalnych (Mmax) i względnych (Mw). Wyznaczanie topografii momentów maksymalnych i względnych. (Kinematyka) Metody badania wielkości kinematycznych ruchu postępowego ciała. Rejestracja prędkości chodu i biegu, metody analizy filmowej ruchu, złożone systemy przestrzennej analizy ruchu. Położenie, przemieszczenie, tor ruchu, droga, prędkość, przyspieszenie. Wartości chwilowe i średnie. Interpretacja geometryczna i wykorzystanie pochodnej i całki. Budowa i przeznaczenie elementów składowych spidografu, dwa przebiegi tworzone przez urządzenie. (Dynamika) Zapis i analiza przebiegu siły reakcji podczas przysiadu i wyskoku na platformie dynamometrycznej. Fazy przeciążenia i odciążenia podczas przysiadu i wyskoku. Przeciążenie i odciążenie podczas jazdy windą. Obliczanie prędkości wylotu ciała i wysokości uniesienia środka ciężkości ciała. Zmiany prędkości i przyspieszenia w poszczególnych fazach przysiadu i wyskoku (zwroty wektorów, przebiegi, związki). Obliczanie popędu siły, pracy i mocy oraz innych wielkości fizycznych podczas wyskoku pionowego. Rodzaje wyskoków (kuczny SJ, normalny CMJ, z naskokiem DJ). Zasady dynamiki Newtona. Pęd ciała.	15
	RAZEM	15

7 METODY DYDAKTYCZNE

M1 Wykłady

M2 Ćwiczenia laboratoryjne



8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	30
Konsultacje przedmiotowe	0
Egzaminy i zaliczenia w sesji	3
Inne	
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	15
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	15
Inne	0
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	75
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3

9 METODY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1	Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego
F2	Kolokwium

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1	Test
P2	Aktywność na zajęciach

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

1	Uzyskanie zaliczenia z ćwiczeń i zdanie egzaminu w zakresie od 60-100% wymagań dotyczących efektów kształcenia
---	--

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 3	student posiada wiedzę i zna terminologię z zakresu biomechaniki układu ruchu człowieka w 60%
NA OCENĘ 4	student posiada wiedzę i zna terminologię z zakresu biomechaniki układu ruchu człowieka w 80%
NA OCENĘ 5	student posiada wiedzę i zna terminologię z zakresu biomechaniki układu ruchu człowieka w 90-100%
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3	student potrafi zmierzyć podstawowe parametry kinematyczne i dynamiczne, służące do oceny stanu funkcjonalnego układu ruchu człowieka w 60%
NA OCENĘ 4	student potrafi zmierzyć podstawowe parametry kinematyczne i dynamiczne, służące do oceny stanu funkcjonalnego układu ruchu człowieka w 80%
NA OCENĘ 5	student potrafi zmierzyć podstawowe parametry kinematyczne i dynamiczne, służące do oceny stanu funkcjonalnego układu ruchu człowieka w 90-100%
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	



NA OCENĘ 3	student potrafi wykorzystać w praktyce wiedzę i umiejętności w zakresie biomechanicznej oceny biernego i czynnego układu ruchu człowieka w spoczynku i aktywności fizycznej w 60%
NA OCENĘ 4	student potrafi wykorzystać w praktyce wiedzę i umiejętności w zakresie biomechanicznej oceny biernego i czynnego układu ruchu człowieka w spoczynku i aktywności fizycznej w 80%
NA OCENĘ 5	student potrafi wykorzystać w praktyce wiedzę i umiejętności w zakresie biomechanicznej oceny biernego i czynnego układu ruchu człowieka w spoczynku i aktywności fizycznej w 90-100%

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKTY Kształcenia dla przedmiotu	ODNIESIENIE DO EFEKTÓW KIERUNKOWYCH	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	METODY DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K_W01	Cel1	W1 L1	M1 M2	F1 P1
EK2	K_W06, K_U01	Cel2	W1 L1	M1 M2	F1 P1
EK3	K_W06, K_U02, K_U10	Cel3	W1 L1	M1 M2	F1 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA:

- 1 **Bober, T., Zawadzki, J.** — *Biomechanika układu ruchu człowieka*, Wrocław, 2001, Wydawnictwo BK
- 2 **Ruchlewicz, T., Tworzydło M** — *Wybrane zagadnienia biomechaniki ćwiczeń fizycznych*, Kraków, 1976, Wydawnictwo skryptowe nr 28 AWF,
- 3 **Tworzydło, M. (red.)** — *Przewodnik do ćwiczeń z biomechaniki i wybrane zagadnienia metrologii.*, Kraków, 1989, Wydawnictwo skryptowe nr 96 AWF, Kraków.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- 1 **Morecki, A., Ekiel, J., Fidelus, K.** — *Bionika ruchu*, Warszawa, 1971, PWN,
- 2 **Ernst, K.** — *Fizyka sportu*, Warszawa, 1992, PWN,
- 3 **Winter, D.A.** — *Biomechanics and motor control of human movement*, Waterloo, 1990, A Wiley-Interscience Publication,

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. Wiesław Chwała (kontakt: wachwala@cyf-kr.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

dr Wiesław Chwała (kontakt: wachwala@cyf-kr.edu.pl)

dr Wanda Forczek (kontakt: wanda.forczek@awf.krakow.pl)

dr inż. Leszek Nosiadek (kontakt: leszek.nosiadek@awf.krakow.pl)

dr Robert Staszkievicz (kontakt: robert.staszkievicz@awf.krakow.pl)



13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(kierownik)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....
.....
.....
.....